

548, 085

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 9 月 16 日 (16.09.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/079414 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G02B 5/30, G02F 1/1335
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/002462
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 1 日 (01.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-061766 2003 年 3 月 7 日 (07.03.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP];
〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 亀山 忠幸 (KAMEYAMA, Tadayuki) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 高橋 直樹 (TAKAHASHI, Naoki) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 鈴木 崇生, 外 (SUZUKI, Takao et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 7 丁目 1-20 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

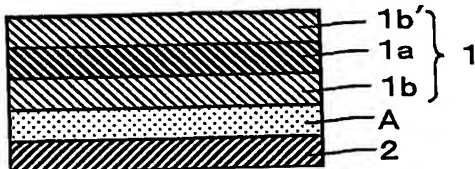
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: HIGH LUMINANCE POLARIZING PLATE, AND LIQUID CRYSTAL PANEL AND IMAGE DISPLAY USING SAME

(54) 発明の名称: 高輝度偏光板、それを用いた液晶パネルおよび画像表示装置



-30 to 10 nm. The high luminance polarizing plate has a small color-shift, and can be applied to various image displays such as liquid crystal displays.

(57) Abstract: A high luminance polarizing plate in which a polarizing plate and a luminance improving film are joined together via an adhesive layer is disclosed. The polarizing plate is composed of a polarizer one or both sides of which is provided with a protective film, and the polarizing plate and the luminance improving film are joined together having the protective film intervene therebetween. The high luminance polarizing plate has an in-plane phase contrast ($R_e = (n_x - n_y) \times d$) of 0 to 10 nm, and a phase contrast in the thickness direction ($R_{th} = \{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \times d$) of

(57) 要約: 本発明は、偏光子の片面または両面に保護フィルムが設けられている偏光板と、輝度向上フィルムとが、前記保護フィルムを挟んで粘着剤層を介して積層されている高輝度偏光板であって、面内位相差 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ が、0 ~ 10 nm であり、かつ厚み方向位相差 $R_{th} = \{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \times d$ が、-30 ~ 10 nm である。かかる高輝度偏光板は、カラーシフト量が少なく、液晶表示装置などの各種の画像表示装置に適用できる。

WO 2004/079414 A1

明細書

高輝度偏光板、それを用いた液晶パネルおよび画像表示装置

技術分野

本発明は、偏光板と輝度向上フィルムを積層した高輝度偏光板に関する。本発明の高輝度偏光板は、これ単独でまたは他の光学フィルムと組み合わせて、液晶表示装置、有機EL表示装置、PDPなどの各種の画像表示装置に適用できる。

背景技術

従来、液晶表示装置に用いられていたバックライトから出射された自然光は、自然光のまま液晶セルに入射されていた。最近では、液晶表示装置の大型化、高精細化によりバックライトの輝度を向上させる必要があった。また、バックライトからの光を偏光化する技術も多く採用されようとしている。

たとえば、液晶セルの裏側サイドには、偏光板と輝度向上フィルムとを貼り合わせた高輝度偏光板が設けられている。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏

光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示当に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィルムは透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

前記輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものをを用いる。

従って、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過させるタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑えつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑える点よりその円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。その位相差板としては $\lambda/4$ 板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

なお、導光板自体がプリズム構造を有し、かつそれにプリズムタイプの集光シートなどを用いると、バックライトからも若干ではあるが偏光が出射される。その偏光能は5%以上、好ましくは10%以上、好ましくは15%以上が良く出射方向はバックライト面に対して法線方向でなくてもよい。また、前記偏光能は、 $\text{偏光能} = (\text{最大輝度} - \text{最小輝度}) / (\text{最大輝度} + \text{最小輝度})$ 、で表される。偏光能の測定は、バックライトから出射される光をグラントンプソンプリズムを介して、その偏光軸方向で輝度変化（最大輝度、最小輝度）を測定することにより行

う。

これらの輝度向上フィルムを用いる場合には、これまでカラーシフト量が問題になっていた。かかるカラーシフト量を低減させる各種方法が提案されている（たとえば特開平11-248941号公報、特開平11-248942号公報、特開平11-64840号公報、特開平11-64841号公報等参照）。これら文献では、液晶表示装置全体としてのカラーシフト量を低減することが検討されている。特開平11-248941号公報、特開平11-248942号公報では、輝度向上フィルムのカラーシフト量を低減することが検討されている。また特開平11-64840号公報、特開平11-64841号公報では、輝度向上フィルムと液晶パネルとの組み合わせによりカラーシフト量を低減することが検討されている。しかし、偏光板と輝度向上フィルムとを貼り合わせた高輝度偏光板では、カラーシフト量を十分に低減できていない。

また、多層干渉積層体と延伸されたポリビニルアルコール系フィルムとの複合フィルムに、ヨウ素を含浸させて、輝度向上フィルムと偏光子とを複合化した高輝度偏光板が知られている（たとえば、特表平9-507308号公報、第12頁参照）。かかる高輝度偏光板は、カラーシフト量のある程度低減できるが、偏光子の染色ムラがひどく、液晶表示装置の画像表示装置の用途に使用できない。前記ポリビニルアルコール系フィルムは、3倍以上（4倍以上さらには5倍以上）に延伸され、かつ水分率を10%以下に制御されたものであるため、これにヨウ素を含有させるとポリビニルアルコール系フィルムの配向状態の幅方向のバラツキ、厚みの幅方向のバラツキ、結晶化度の幅方向のバラツキにより、ヨウ素の染色速度が異なり、厚い部分はより濃く薄い部分はより薄く染まる傾向が著しい。そのため、偏光子に染色ムラが生じ、面内ムラにより黒表示時においても輝度が十分に低下しない。このような複合化フィルムは液晶表示装置等での応用は事実上困難である。

発明の開示

本発明は、偏光板と輝度向上フィルムとを貼り合わせた高輝度偏光板であって、カラーシフト量が少ないものを提供することを目的とする。

また本発明は、当該高輝度偏光板を用いた液晶パネル、さらには液晶表示装置等の画像表示装置を提供することを目的とする。

本発明者らは上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す高輝度偏光板により前記目的を達成できることを見出し本発明を完成するに至った。すなわち本発明は、以下に示す通りである。

1. 偏光子の片面または両面に保護フィルムが設けられている偏光板と、輝度向上フィルムとが、前記保護フィルムを挟んで粘着剤層を介して積層されている高輝度偏光板において、

前記保護フィルムが、面内屈折率が最大となる方向をX軸、X軸に垂直な方向をY軸、フィルムの厚さ方向をZ軸とし、それぞれの軸方向の屈折率を n_x 、 n_y 、 n_z 、透明フィルムの厚さを d (nm) とした場合に、

面内位相差 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ が、 $0 \sim 10$ nmであり、かつ厚み方向位相差 $R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$ が、 $-30 \sim 10$ nmであることを特徴とする複合偏光フィルム。

2. 保護フィルムが、(A) 側鎖に置換および／または非置換イミド基を有する熱可塑性樹脂と、(B) 側鎖に置換および／または非置換フェニル基およびニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有してなることを特徴とする上記1記載の高輝度偏光板。

3. 保護フィルムが、二軸延伸されたフィルムであることを特徴とする上記1または2記載の高輝度偏光板。

4. 偏光子が、ヨウ素を含有するポリビニルアルコール系フィルムであることを特徴とする上記1～3のいずれかに記載の高輝度偏光板。

5. 輝度向上フィルムが、異方性反射偏光子であることを特徴とする上記1～4のいずれかに記載の高輝度偏光板。

6. 異方性反射偏光子が、コレステリック液晶層と $\lambda/4$ 板の複合体であることを特徴とする上記5記載の高輝度偏光板。

7. 異方性反射偏光子が、一方の振動方向の直線偏光を透過し、他方の振動方向の直線偏光を反射する異方性多重薄膜であることを特徴とする上記5記載の高輝度偏光板。

8. 異方性反射偏光子が、反射グリッド偏光子であることを特徴とする上記5記載の高輝度偏光板。

9. 輝度向上フィルムが、異方性散乱偏光子であることを特徴とする上記1～4のいずれかに記載の高輝度偏光板。

10. 上記1～9のいずれかに記載の高輝度偏光板に、さらに少なくとも1枚の光学フィルムが組み合わされていることを特徴とする高輝度偏光板。

11. 上記1～10のいずれかに記載の高輝度偏光板が、液晶セルの少なくとも一方の面に貼合されていることを特徴とする液晶パネル。

12. 上記11記載の液晶パネルが用いられていることを特徴とする液晶表示装置。

13. 上記1～10のいずれかに記載の高輝度偏光板が用いられていることを特徴とする画像表示装置。

(作用・効果)

偏光板と輝度向上フィルムとが積層されている高輝度偏光板では、輝度向上フィルムから出射される光はほぼ直線偏光に変換されており、それが偏光板に入射する。この場合、輝度向上フィルムの偏光軸方向と偏光板の透過軸方向はほぼ平行になるように配置される。

また前記偏光板としては、偏光子に保護フィルムを設けたものが、通常、用いられる。前記保護フィルムとしては、輝度向上フィルムから出射された直線偏光をそのまま透過できるように、面内位相差 R_e が概0 nmのものが用いられていた。しかし、従来の保護フィルムは面内位相差 R_e が概0 nmであっても、厚み方向に位相差があるものが用いられていた。たとえば、トリアセチルセルロースフィルムは、フィルム厚み80 μm の場合には厚み方向の位相差が -60 nm、フィルム厚み40 μm の場合には厚み方向の位相差が -35 nmであった。また保護フィルムとしては、面内に複屈折性を有するものが用いられる場合があった。かかる保護フィルムを用いた場合にも、輝度向上フィルムの偏光軸方向と偏光板の透過軸方向は平行または直交に設定される場合が多い。本発明者らは、このような厚み方向の位相差を有する保護フィルムを用いた偏光板と輝度向上フィルムを積層した高輝度偏光板は、カラーシフト量が大きくなることを見出した。

ところで、偏光子の偏光の発現は二色性色素（ヨウ素や有機染料、ライオトロピック液晶など）の複素屈折率の虚部の値（ k_e , k_o ）から導かれる。

$$E = E_o \exp(i k \cdot z)$$

$$k = (n_e + n_o) + i (k_e + k_o)$$

つまり、どの可視光領域の波長においても、正面方向からの同一の比率の光強度の光が、どの方位からも二色性色素に対して垂直に直線偏光が入射されればカラーシフト量を低減することができる。

すなわち、保護フィルムの光軸と二色性色素の k_e の方向が垂直の場合、例えば光学軸方向が厚み方向（Z軸方向）、 k_e 軸；面内の任意の方向（X-Y面内）や光学軸方向が面内方向（X軸方向）、 k_e 軸；面内のY軸方向または光学軸方向が面内方向（X軸方向）、 k_e 軸；厚み方向（Z軸方向）などの場合には、面内X、Y方向から 45° 傾いた位置から仰角を変えると見かけの直交関係が崩れる。したがって、輝度向上フィルムによって作られた直線偏光は、全方位楕円偏光に変換しない方が望ましい。そのため、 k_e 軸と保護フィルムの光軸が平行になっているか、直交していてもその位相差の影響を受けない大きさであることが望まれる。

以上のような状況から、本発明者らは、偏光板と輝度向上フィルムとに挟まれる、前記偏光板の保護フィルムとして、概 0 nm 、すなわち、面内位相差 R_e が 10 nm 以下であり、かつ厚み方向位相差 R_{th} が、 $-30 \sim 10 \text{ nm}$ であるものを用いた。かかる保護フィルムには、輝度向上フィルムから出射された直交偏光に影響を及ぼさないため、液晶表示装置等の白表示時に視覚によるカラーシフト量を低減できる。前記面内位相差 R_e は概 0 nm であるのが好ましく、 10 nm 以下、さらに好ましくは 5 nm 以下である。また厚み方向位相差 R_{th} は、好ましくは $-10 \text{ nm} \sim 10 \text{ nm}$ 、より好ましくは $-5 \sim 5 \text{ nm}$ 、さらに好ましくは $-3 \sim 3 \text{ nm}$ である。

また本発明の高輝度偏光板では偏光板と輝度向上フィルムが接着剤により貼り合わされている。一般的に、偏光板と輝度向上フィルムを用いる場合、その間に空気界面を介するか否かで光学特性に影響を及ぼす。通常、空気界面を介するときに比べ、介さない場合は輝度向上率が $1 \sim 3 \%$ 向上する。しかし、この場合に

はカラーシフト量が1～10%程度上昇する。これらの光学特性は用いられるバックライトシステムにも依存する。本発明では、偏光子と輝度向上フィルムの間に介在する前記保護フィルムを用いることにより、接着剤層により界面での反射を防止することで、白表示時の輝度を向上し、しかもカラーシフト量の低減を両立させることができる。

輝度向上フィルムとして、コレステリック液晶層と $\lambda/4$ 板の複合体の異方性反射偏光子を用いた場合には、コレステリック液晶層から出射される円偏光成分が $\lambda/4$ 板によって90%程度の偏光しか変換されていない。そのために、保護フィルムの厚み方向位相差 R_{th} は若干正の値のほうが好ましい。 $\lambda/4$ 板のさらなる設計によっては保護フィルムの厚み方向位相差 R_{th} を変えることができる。

なお、本発明の高輝度偏光板は偏光子の片面または両面に保護フィルムが設けられている偏光板と輝度向上フィルムとの積層物を用いている。かかる本発明の偏光板の偏光子はポリビニルアルコール系フィルム等に任意に膨潤、染色処理、架橋処理、延伸処理、水洗処理等の各工程を施す従来と同様の技術で得られたものが通常用いられる。したがって、かかる本発明の高輝度偏光板は、特表平9-507308号公報に示される、複合化した高輝度偏光板のような、偏光子の染色ムラによる面内ムラなく、液晶表示装置等の黒表示時における輝度は低い。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の高輝度偏光板の断面図の一例である。

図2は、本発明の高輝度偏光板の断面図の一例である。

図3は、本発明の液晶表示装置の断面図の一例である。

1, 1' : 偏光板、1a : 偏光子、1b, 1b' : 保護フィルム、2 : 輝度向上フィルム、2a : $\lambda/4$ 板、2b : コレステリック液晶層、A : 粘着剤層、B : バックライト、C : 液晶セル、D : 拡散板、E : 反射板、である。

発明を実施するための最良の形態

以下に図面を参照しながら本発明を説明する。図1は高輝度偏光板の断面図で

あり、偏光子（1a）の片面に保護フィルム（1b）、もう一方に片面に保護フィルム（1b'）が設けられている偏光板（1）と、輝度向上フィルム（2）とが、前記保護フィルム（1b）を挟んで粘着剤層（A）を介して積層されている。保護フィルム（1b）は、面内位相差 R_e が、10nm以下、厚み方向位相差 R_{th} が、 $-30 \sim 10$ nmを満足するものである。図2は、輝度向上フィルム（2）が、コレステリック液晶層（2b）と $\lambda/4$ 板（2a）の複合体である場合の例である。かかる複合体の場合には、 $\lambda/4$ 板（2a）が偏光板（1）側に配置される。

図3は、液晶セル（C）の出射側に偏光板（1'）、入射側に偏光板（1）と輝度向上フィルム（2）からなる高輝度偏光板が設けられ、さらにバックライト（B）、拡散板（D）、反射板（E）が配置されている液晶表示装置の断面図である。図3において、粘着剤層（A）は省略している。なお、出射側に配置した偏光板（1'）としては偏光子（1a）の片面または両面に保護フィルム（1b'）が設けられたものを用いることができる。保護フィルム（1b'）は、上記保護フィルム（1b）と同様の面内位相差 R_e 、厚み方向位相差 R_{th} を有するものに制限されるものではない。ただし、保護フィルム（1b'）も保護フィルム（1b）と同様のものが好ましい。

偏光子（1a）は、特に制限されず、各種のものを使用できる。偏光子としては、たとえば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等のポリエーテル系配向フィルム等があげられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系フィルムを延伸して二色性色素（ヨウ素、染料）を吸着・配向したものが好適に用いられる。偏光子の厚さも特に制限されないが、 $5 \sim 80 \mu\text{m}$ 程度が一般的である。

ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸した偏光子は、たとえば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3～7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸

やヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して膨潤、水洗してもよい。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるほか、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸してもよいし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

黒表示時の偏光子の含有ヨウ素の染色ムラ（バラツキ）による表示ムラなどを解消するためには、ポリビニルアルコール系フィルム等を膨潤、染色処理（染色浴にはヨウ素等の二色性色素のほかに、ヨウ化カリウム等を含有してもよい）、架橋処理（架橋浴にはホウ酸等の架橋剤のほかにヨウ化カリウム等が入っている等）、延伸処理（延伸浴にはホウ酸、ヨウ化カリウム等が入っている等）、水洗等の各工程を施すのが好ましい。

なお、染色ムラの要因としては、ポリビニルアルコール系フィルムの原反厚みバラツキに原因がある（特開2000-216380号公報、特開2002-31720号公報）。それを改善し、または大きなレンジ（面内範囲50cm以上、好ましくは75cm以上、好ましくは100cm以上のレンジ）で厚みがばらついていても、通常の偏光板用途においては表示ムラを発見しがたい。黒表示時のムラを観察するには偏光子または偏光板上で5cm～20cmの間で輝度の濃淡のピークがあればムラを認識するが、それを超えると顕著な表示ムラを認識しない。またそれが5mm程度、またはそれよりも小さくバラツキ、ヨウ素の染色ムラの濃淡が存在する場合には平均的に黒輝度が上昇しているだけである。ヨウ素の吸着配向はポリビニルアルコール系フィルムの厚みに依存しやすく厚みが厚いほうが吸着量が多く配向も高い。

偏光子の作製方法は、厚みバラツキの少ないポリビニルアルコール系フィルム原反を用いるのが好ましい。当該原反は面内100～400mmの範囲内で厚みの極大値、極小値が存在し、その差が5 μ m以下、好ましくは3 μ m以下、好ましくは1 μ m以下であることの方が望ましい。またバラツキがそれよりも大きい

場合には、純水またはイオン交換水中での膨潤工程（ $15 \sim 40^\circ\text{C}$ 、 $50 \sim 180$ 秒間、延伸倍率 $2 \sim 3.8$ 倍）、染色工程（ヨウ素とヨウ化カリウムがそれぞれ $1:6 \sim 1:50$ の割合で溶解している水溶液中に $10 \sim 60$ 秒間、濃度はその時の設計したい透過率と偏光度特性に依存するが $0.05\% \sim 3\%$ 、延伸倍率 $1.2 \sim 2$ 倍）、ホウ酸架橋処理（ $25 \sim 45^\circ\text{C}$ では、延伸倍率 $1.1 \sim 2$ 倍、ヨウ化カリウム濃度 $0 \sim 5\%$ ）、さらに延伸処理（ホウ酸濃度 $2 \sim 8\%$ 、ヨウ化カリウム濃度 $0 \sim 10\%$ 、温度 $30 \sim 65^\circ\text{C}$ 中で延伸倍率 $1.7 \sim 3$ 倍）、水洗処理（ヨウ化カリウム濃度 $2 \sim 10\%$ ）を行い、トータルで $5 \sim 6.5$ 倍まで延伸するのが好ましい。得られた延伸フィルムの幅は x 倍延伸した際には厚み、フィルム幅ともに $1/\sqrt{x}$ 倍が望ましい。厚みはそれよりも 10% 低く、悪くとも 25% 程度低くても構わない。幅はそれよりも 10% 広く、悪くとも 25% 広くても構わない。それを $25 \sim 40^\circ\text{C}$ で $30 \sim 300$ 秒間の乾燥を行い、水分率を $12\% \sim 28\%$ （好ましくは $14 \sim 25\%$ ）に制御するのが好ましい。

保護フィルム（1b）を形成する材料は、特に制限されないが、（A）側鎖に置換および／または非置換イミド基を有する熱可塑性樹脂と、（B）側鎖に置換および／または非置換フェニル基およびニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有してなるものを好ましく使用できる。かかる熱可塑性樹脂（A）、（B）を含有する保護フィルムは、位相差が生じにくく、延伸処理した場合にも面内位相差 R_e 、厚み方向位相差 R_{th} を小さく制御することができる。かかる熱可塑性樹脂（A）、（B）を含有する保護フィルムは、たとえば、WO 01/37007、特開2002-328233号公報に記載されている。なお、保護フィルムは、熱可塑性樹脂（A）、（B）を主成分とする場合にも他の樹脂を含有することもできる。

熱可塑性樹脂（A）は、側鎖に置換および／または非置換イミド基を有するものであり、主鎖は任意の熱可塑性樹脂である。主鎖は、例えば、炭素のみからなる主鎖であってもよく、または炭素以外の原子が炭素間に挿入されていてもよい。また炭素以外の原子からなってもよい。主鎖は好ましく炭化水素またはその置換体である。主鎖は、例えば付加重合により得られる。具体的には例えば、ポリオレフィンまたはポリビニルである。また主鎖は縮合重合により得られる。

例えばエステル結合、アミド結合などで得られる。主鎖は好ましくは置換ビニルモノマーを重合させて得られるポリビニル骨格である。

熱可塑性樹脂(A)に置換および／または非置換のイミド基を導入する方法としては、従来公知の任意の方法を採用できる。例えば、前記イミド基を有するモノマーを重合する方法、各種モノマーを重合して主鎖を形成した後、前記イミド基を導入する方法、前記イミド基を有する化合物を側鎖にグラフトさせる方法等があげられる。イミド基の置換基としては、イミド基の水素を置換し得る従来公知の置換基が使用可能である。例えば、アルキル基などがあげられる。

熱可塑性樹脂(A)は、少なくとも1種のオレフィンから誘導される繰り返し単位と少なくとも1種の置換および／または非置換マレイミド構造を有する繰り返し単位とを含有する二元またはそれ以上の多元共重合体であるのが好ましい。上記オレフィン・マレイミド共重合体は、オレフィンとマレイミド化合物から、公知の方法で合成できる。合成法は、例えば、特開平5-59193号公報、特開平5-195801号公報、特開平6-136058号公報および特開平9-328523号公報に記載されている。

オレフィンとしては、たとえば、イソブテン、2-メチル-1-ブテン、2-メチル-1-ペンテン、2-メチル-1-ヘキセン、2-メチル-1-ヘプテン、2-メチル-1-ヘプテン、1-イソオクテン、2-メチル-1-オクテン、2-エチル-1-ペンテン、2-エチル-2-ブテン、2-メチル-2-ペンテン、2-メチル-2-ヘキセン等があげられる。これらのなかでもイソブテンが好ましい。これらのオレフィンは単独で用いてもよく、2種以上を組合せてもよい。

マレイミド化合物としては、マレイミド、N-メチルマレイミド、N-エチルマレイミド、N-n-プロピルマレイミド、N-i-プロピルマレイミド、N-n-ブチルマレイミド、N-s-ブチルマレイミド、N-t-ブチルマレイミド、N-n-ペンチルマレイミド、N-n-ヘキシルマレイミド、N-n-ヘプチルマレイミド、N-n-オクチルマレイミド、N-ラウリルマレイミド、N-ステアリルマレイミド、N-シクロプロピルマレイミド、N-シクロブチルマレイミド、N-シクロペンチルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-シ

クロヘプチルマレイミド、N-シクロオクチルマレイミド等があげられる。これらのなかでもN-メチルマレイミドが好ましい。これらマレイミド化合物は単独で用いてもよく、または2種以上を組み合わせてもよい。

オレフィン・マレイミド共重合体において、オレフィンの繰返し単位の含有量は特に制限されないが、熱可塑性樹脂(A)の総繰返し単位の20~70モル%程度、好ましくは40~60モル%、さらに好ましくは45~55モル%である。マレイミド構造の繰返し単位の含有量は30~80モル%程度、好ましくは40~60モル%、さらに好ましくは45~55モル%である。

熱可塑性樹脂(A)は前記オレフィンの繰返し単位とマレイミド構造の繰返し単位を含有し、これらの単位のみにより形成することができる。また前記以外に、他のビニル系単量体の繰返し単位を50モル%以下の割合で含んでもよい。他のビニル系単量体としてはアクリル酸メチル、アクリル酸ブチル等のアクリル酸系単量体、メタクリル酸メチル、メタクリル酸シクロヘキシル等のメタクリル酸系単量体、酢酸ビニル等のビニルエステル単量体、メチルビニルエーテル等のビニルエーテル単量体、無水マレイン酸のような酸無水物、スチレン、 α -メチルスチレン、p-メトキシスチレン等のスチレン系単量体等があげられる。

熱可塑性樹脂(A)の重量平均分子量は特に制限されないが、 $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^6$ 程度である。前記重量平均分子量は 1×10^4 以上が好ましく、 5×10^5 以下が好ましい。熱可塑性樹脂(A)のガラス転移温度は80℃以上、好ましくは100℃以上、さら好ましくは130℃以上である。

また熱可塑性樹脂(A)としては、グルタリイミド系熱可塑性樹脂を用いることができる。グルタリイミド系樹脂は、特開平2-153904号公報等に記載されている。グルタリイミド系樹脂は、グルタリイミド構造単位とアクリル酸メチルまたはメタクリル酸メチル構造単位を有する。グルタリイミド系樹脂中にも前記他のビニル系単量体を導入できる。

熱可塑性樹脂(B)は、置換および/または非置換フェニル基とニトリル基とを側鎖に有する熱可塑性樹脂である。熱可塑性樹脂(B)の主鎖は、熱可塑性樹脂(A)と同様のものを例示できる。

熱可塑性樹脂（Ｂ）に前記フェニル基を導入する方法としては、例えば、前記フェニル基を有するモノマーを重合する方法、各種モノマーを重合して主鎖を形成した後、フェニル基を導入する方法、フェニル基を有する化合物を側鎖にグラフトする方法等があげられる。フェニル基の置換基としては、フェニル基の水素を置換し得る従来公知の置換基が使用可能である。例えば、アルキル基などがあげられる。熱可塑性樹脂（Ｂ）にニトリル基を導入する方法もフェニル基の導入法と同様の方法を採用できる。

熱可塑性樹脂（Ｂ）は、不飽和ニトリル化合物から誘導される繰り返し単位（ニトリル単位）とスチレン系化合物から誘導される繰り返し単位（スチレン系単位）とを含む二元または三元以上の多元共重合体であるのが好ましい。たとえばアクリロニトリル・スチレン系の共重合体を好ましく用いることができる。

不飽和ニトリル化合物としては、シアノ基および反応性二重結合を有する任意の化合物があげられる。例えば、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等の α -置換不飽和ニトリル、フマロニトリル等の α 、 β -二置換オレフィン性不飽和結合を有するニトリル化合物等があげられる。

スチレン系化合物としては、フェニル基および反応性二重結合を有する任意の化合物があげられる。例えば、スチレン、ビニルトルエン、メトキシスチレン、クロロスチレン等の非置換または置換スチレン系化合物、 α -メチルスチレン等の α -置換スチレン系化合物があげられる。

熱可塑性樹脂（Ｂ）中のニトリル単位の含有量は特に制限されないが、総繰り返し単位を基準として、１０～７０重量％程度、好ましくは２０～６０重量％、さらに好ましくは２０～５０重量％である。特に２０～４０重量％、２０～３０重量％が好ましい。スチレン系単位は、３０～８０重量％程度、好ましくは４０～８０重量％、さらに好ましくは５０～８０重量％である。特に６０～８０重量％、７０～８０重量％が好ましい。

熱可塑性樹脂（Ｂ）は前記ニトリル単位とスチレン系単位を含有し、これらの単位のみにより形成することができる。また前記以外に他のビニル系単量体の繰り返し単位を５０モル％以下の割合で含んでいてもよい。他のビニル系単量体としては熱可塑性樹脂（Ａ）に例示したもの、オレフィンの繰り返し単位、マレイ

ミド、置換マレイミドの繰返し単位等があげられる。かかる熱可塑性樹脂（Ｂ）としてはＡＳ樹脂、ＡＢＳ樹脂、ＡＳＡ樹脂等があげられる。

熱可塑性樹脂（Ｂ）の重量平均分子量は特に制限されないが、 $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^6$ 程度である。好ましくは 1×10^4 以上、 5×10^5 以下である。

熱可塑性樹脂（Ａ）と熱可塑性樹脂（Ｂ）の比率は、保護フィルムに求められる位相差に応じて調整される。前記配合比は、一般的には熱可塑性樹脂（Ａ）の含有量がフィルム中の樹脂の総量のうちの５０～９５重量％であることが好ましく、６０～９５重量％であることがより好ましく、さらに好ましくは、６５～９０重量％である。熱可塑性樹脂（Ｂ）の含有量は、フィルム中の樹脂の総量のうちの５～５０重量％であることが好ましく、より好ましくは５～４０重量％であり、さらに好ましくは、１０～３５重量％である。熱可塑性樹脂（Ａ）と熱可塑性樹脂（Ｂ）はこれらを熱溶解混練することにより混合されフィルム化される。また熱可塑性樹脂（Ａ）と熱可塑性樹脂（Ｂ）は、これらを溶液とし、この溶液を流延法等によりフィルム化することができる。

また保護フィルムを形成する材料としては、ノルボルネン系樹脂などの光弾性係数の低いものがあげられる。ノルボルネン系樹脂を含有する保護フィルムは、寸法変化による応力を受けた場合にも位相差が生じにくく、偏光子との貼り合せ、輝度向上フィルムとの貼り合せ時に保護フィルムが光学的に歪むことによる位相差の発生を抑えられる。ノルボルネン系樹脂としては、熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂が好適である。熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂は、シクロオレフィンを主骨格となり、炭素－炭素二重結合を実質的に有しないものである。熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂としては、日本ゼオン（株）製のゼオネックス、ゼオノア、ＪＳＲ（株）製のアートン等があげられる。

また前記保護フィルムは、延伸処理されたフィルムとして用いることができる。一般的に、フィルム材料は延伸することにより強度を向上させることができ、より強靱な機械特性を得ることができる。多くの材料では延伸処理により位相差が発生するため、偏光子の保護フィルムとして使用できない。熱可塑性樹脂（Ａ）、（Ｂ）の混合物、ノルボルネン系樹脂を主成分として含有する透明性フィルムは延伸処理した場合にも前記面内位相差 R_e 、厚み方向位相差 R_{th} を満足で

きる。延伸処理は一軸延伸、二軸延伸のいずれでもよい。特に二軸延伸処理されたフィルムが好ましい。

前記以外の保護フィルムを形成する材料としては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。例えば、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロースやトリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体（ＡＳ樹脂）等のスチレン系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマーなどがあげられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、または前記ポリマーのブレンド物なども前記保護フィルムを形成するポリマーの例としてあげられる。保護フィルムは、アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型、紫外線硬化型の樹脂の硬化層として形成することもできる。

前記保護フィルムの偏光子を接着させない面には、ハードコート層や反射防止処理、スティッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした処理を施したものであってもよい。

ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコーン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。

またアンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を

阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えばサンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成に含有させる微粒子としては、例えば平均粒径が $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂100重量部に対して一般的に2～50重量部程度であり、5～25重量部が好ましい。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。

なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等は、保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として保護フィルムとは別体のものとして設けることもできる。

前記偏光子と保護フィルムとの接着処理には、イソシアネート系接着剤、ポリビニルアルコール系接着剤、ゼラチン系接着剤、ビニル系ラテックス系、水系ポリエステル等が用いられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系接着剤が好ましい。前記接着剤には、耐久性を向上させるために、架橋剤を含有させることができる。ポリビニルアルコール系接着剤には金属塩、グリオキザール、アルコール系溶剤、キトサン、キチン、メラミンなどの架橋剤を添加することができる。偏光子と保護フィルムとの接着処理は、これらを前記接着剤により貼り合わせ、 $30 \sim 90^\circ\text{C}$ 程度、1～5分間乾燥することにより行う。これにより偏光板が得られる。

輝度向上フィルムとしては、光源（バックライト）からの出射光を透過偏光と反射偏光または散乱偏光に分離するような機能を有する偏光変換素子が用いられる。かかる輝度向上フィルムは、反射偏光または散乱偏光のバックライトからの再帰光を利用して、直線偏光の出射効率を向上できる。

輝度向上フィルムとしては、たとえば、異方性反射偏光子があげられる。異方

性反射偏光子としては、一方の振動方向の直線偏光を透過し、他方の振動方向の直線偏光を反射する異方性多重薄膜があげられる。異方性多重薄膜としては、たとえば、3M製のDBEFがあげられる（たとえば、特開平4-268505号公報等参照。）。また異方性反射偏光子としては、コレステリック液晶層と $\lambda/4$ 板の複合体があげられる。かかる複合体としては、日東電工製のPCFがあげられる（特開平11-231130号公報等参照。）。また異方性反射偏光子としては、反射グリッド偏光子があげられる。反射グリッド偏光子としては、金属に微細加工を施し可視光領域でも反射偏光を出すような金属格子反射偏光子（米国特許第6288840号明細書等参照。）、金属の微粒子を高分子マトリック中に入れて延伸したようなもの（特開平8-184701号公報等参照。）があげられる。

また輝度向上フィルムとしては、異方性散乱偏光子があげられる。異方性散乱偏光子としては、3M製のDRPがあげられる（米国特許第5825543号明細書参照。）。

また輝度向上フィルムとしては、ワンパスで偏光変換できるような偏光素子があげられる。たとえば、スメクテックC*を用いたものなどがあげられる（特開2001-201635号公報等参照。）。また輝度向上フィルムとしては、異方性回折格子を用いることができる。

偏光板と輝度向上フィルムとは貼り合わせる接着剤としては特に制限されない。例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルエーテル、酢酸ビニル/塩化ビニルコポリマー、変性ポリオレフィン、エポキシ系、フッ素系、天然ゴム、合成ゴム等のゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いる。

前記接着剤にはベースポリマーに応じた架橋剤を含有させることができる。また接着剤には、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光

拡散性を示す接着剤層などであってもよい。

接着剤は、通常、ベースポリマーまたはその組成物を溶剤に溶解又は分散させた固形分濃度が10～50重量％程度の接着剤溶液として用いられる。溶剤としては、トルエンや酢酸エチル等の有機溶剤や水等の接着剤の種類に応じたものを適宜に選択して用いることができる。

前記偏光板は、位相差板を積層された楕円偏光板または円偏光板として用いることができる。前記楕円偏光板または円偏光板について説明する。これらは位相差板により直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える。特に、直線偏光を円偏光に変えたり、円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる1/4波長板が用いられる。1/2波長板は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

楕円偏光板はスーパーツイストネマチック（STN）型液晶表示装置の液晶層の複屈折により生じた着色（青又は黄）を補償（防止）して、前記着色のない白黒表示する場合などに有効に用いられる。更に、三次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償（防止）することができて好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。

位相差板には、例えば各種波長板や液晶層の複屈折による着色や視角等の補償を目的としたものなどを使用することができ、また使用目的に応じた適宜な位相差を有する2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御することができる。かかる位相差板には前記例示のものを使用できるほか、本発明のホメオトロピック配向液晶フィルムを単独でまたは他のフィルムと組み合わせて用いることができる。

また前記位相差板は、視角補償フィルムとして偏光板に積層して広視野角偏光板として用いられる。視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明にみえるように視野角を広げるためのフィルムである。

このような視角補償位相差板としては、他に二軸延伸処理や直交する二方向に延伸処理等された複屈折を有するフィルム、傾斜配向フィルムのような二方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、例えばポリマーフィルムに熱収縮フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は／及び収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。視角補償フィルムは、液晶セルによる位相差に基づく視認角の変化による着色等の防止や良視認の視野角の拡大などを目的として適宜に組み合わせることができる。

また良視認の広い視野角を達成する点などより、液晶ポリマーの配向層、特にディスコティック液晶ポリマーの傾斜配向層からなる光学的異方性層をトリアセチルセルロースフィルムにて支持した光学補償位相差板が好ましく用いられる。

前記のほか実用に際して積層される光学層については特に限定はないが、例えば反射板や半透過板などの液晶表示装置等の形成に用いられることのある光学層を1層または2層以上用いることができる。特に、楕円偏光板または円偏光板に、更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板があげられる。

反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ透明保護層等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

反射型偏光板の具体例としては、必要に応じマット処理した保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどがあげられる。また前記保護フィルムに微粒子を含有させて表面微細凹凸構造とし、その上に微細凹凸構造の反射層を有するものなどもあげられる。前記した微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点などを有する。また微粒子含有の保護フィルムは、入射光及びその反射光がそれを透過する際に拡散

されて明暗ムラをより抑制しうる利点なども有している。保護フィルムの表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属を透明保護層の表面に直接付設する方法などにより行うことができる。

反射板は前記の偏光板の保護フィルムに直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。なお反射層は、通常、金属からなるので、その反射面が保護フィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などより好ましい。

なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気中使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

また、偏光板は、上記の偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層又は3層以上の光学層とを積層したものからなっているもよい。従って、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってもよい。

上記の楕円偏光板や反射型楕円偏光板は、偏光板又は反射型偏光板と位相差板を適宜な組合せで積層したものである。かかる楕円偏光板等は、（反射型）偏光板と位相差板の組合せとなるようにそれらを液晶表示装置の製造過程で順次別個に積層することによって形成することができるが、予め積層して楕円偏光板等の光学フィルムとしたのものは、品質の安定性や積層作業性等に優れて液晶表示装置

などの製造効率を向上させる利点がある。

本発明の高輝度偏光板には、粘着層を設けることもできる。粘着層は、液晶セルへの貼着に用いることができる他、光学層の積層に用いられる。前記高輝度偏光板の接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

粘着層を形成する粘着剤は特に制限されないが、前記例示のものと同様のものを例示できる。また、同様の方式にて設けることができる。

粘着層は、異なる組成又は種類等のものの重畳層として偏光板や光学フィルムの片面又は両面に設けることもできる。また両面に設ける場合に、偏光板や光学フィルムの表裏において異なる組成や種類や厚さ等の粘着層とすることもできる。粘着層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には1～500 μm であり、5～200 μm が好ましく、特に10～100 μm が好ましい。

粘着層の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止等を目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通例の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚さ条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体等の適宜な薄葉体を、必要に応じシリコン系や長鏡アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剝離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものを用いる。

なお本発明において、上記した偏光板を形成する偏光子や保護フィルムや光学フィルム等、また粘着層などの各層には、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの方式により紫外線吸収能をもたせたものなどであってもよい。

輝度向上フィルムと反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は上記反射層等に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態となる。すなわち、拡散板は偏光を元の自然光状態にもどす。この非偏光状態、すな

わち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射し、再び拡散板を通過して輝度向上フィルムに再入射することを繰り返す。このように輝度向上フィルムと上記反射層等の間に、偏光を元の自然光状態にもどす拡散板を設けることにより表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのむらを少なくし、均一で明るい画面を提供することができる。かかる拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加し、拡散板の拡散機能と相俟って均一の明るい表示画面を提供することができたものと考えられる。

本発明の高輝度偏光板は液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができる。液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと高輝度偏光板、及び必要に応じての照明システム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組み込むことなどにより形成されるが、本発明の高輝度偏光板を用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じうる。液晶セルについても、例えばTN型やSTN型、 π 型などの任意なタイプのものを用いうる。

液晶セルの片側又は両側に偏光板、光学フィルムを配置した液晶表示装置や、照明システムにバックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、本発明による光学フィルムは液晶セルの片側又は両側に設置することができる。なお、液晶セルの両側の偏光板は同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。バックライトにおいては、拡散板、プリズムシート、導光板、冷陰極管ランプハウスなどを使用してよい。拡散板とプリズムシートとの配置順序及び枚数は特に制限されない。

次いで有機エレクトロルミネセンス装置（有機EL表示装置）について説明する。一般に、有機EL表示装置は、透明基板上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体（有機エレクトロルミネセンス発光体）を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体か

らなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および電子注入層の積層体等、種々の組み合わせをもった構成が知られている。

有機EL表示装置は、透明電極と金属電極とに電圧を印加することによって、有機発光層に正孔と電子とが注入され、これら正孔と電子との再結合によって生じるエネルギーが蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。途中の再結合というメカニズムは、一般のダイオードと同様であり、このことから予想できるように、電流と発光強度は印加電圧に対して整流性を伴う強い非線形性を示す。

有機EL表示装置においては、有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の電極が透明でなくてはならず、通常酸化インジウムスズ（ITO）などの透明導電体で形成した透明電極を陽極として用いている。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に仕事関数の小さな物質を用いることが重要で、通常Mg-Ag、Al-Liなどの金属電極を用いている。

このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、厚さ10nm程度ときわめて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基板の表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基板の表面側へと出るため、外部から視認したとき、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見える。

電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えるとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差板を設けることができる。

位相差板および偏光板は、外部から入射して金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差板を $1/4$ 波長板で構成し、かつ偏光板と位相差板との偏光方向のなす角を $\pi/4$ に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、偏光板により直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は位相差板により一般に楕円偏光となるが、とくに位相差板が $1/4$ 波長板でしかも偏光板と位相差板との偏光方向のなす角が $\pi/4$ のときには円偏光となる。

この円偏光は、透明基板、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び有機薄膜、透明電極、透明基板を透過して、位相差板に再び直線偏光となる。そして、この直線偏光は、偏光板の偏光方向と直交しているので、偏光板を透過できない。その結果、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

実施例

以下に本発明を実施例および比較例をあげて具体的に説明する。なお、各例中％は重量％である。

(偏光子の作製)

面内の 100 mm の範囲内において、厚みバラツキの極大値と極小値との差の最大値が $1.2\text{ }\mu\text{m}$ のポリビニルアルコール系フィルム原反（株）クラレ製、ビニロンフィルムVF-9P75RS）を用いた。当該原反に対し、まず、膨潤工程を施した。膨潤工程は、 30°C の純水中に 120 秒間浸漬しながら、延伸倍率 2 倍で延伸しながら行った。次いで、染色工程を施した。染色工程は、染色浴（ヨウ素とヨウ化カリウムがそれぞれ $1:10$ の割合（重量）で解かした水溶液、濃度は最終単体透過率が 44.0% になるように調整。）に 50 秒間浸漬しながら、延伸倍率 1.5 倍で延伸しながら行った。次いで、ホウ酸架橋工程を施した。ホウ酸架橋工程は、ホウ酸架橋浴（ 30°C 、ホウ酸濃度 5% 、ヨウ化カリウム濃度 2% ）に浸漬しながら延伸倍率 1.1 倍で延伸しながら行った。次いで、延伸工程を施した。延伸工程は延伸浴（ 60°C 、ホウ酸濃度 5% 、ヨウ化カリウム濃度 5% ）に浸漬しながら延伸倍率 1.8 倍で延伸しながら行った。次いで、水洗工程を施した。水洗工程は、水洗浴（ヨウ化カリウム濃度 5% ）に 5 秒間浸漬しながら、トータルの延伸倍率が 6.1 倍になるように延伸しながら行った。次いで、水分率が 20% になるように制御しながら乾燥した。得られた延伸フィルム（偏光子）は、原反に対し、 42% 、厚みは 39% であった。

(保護フィルムA)

イソブテンおよびN-メチルマレイミドからなる交互共重合体(N-メチルマレイミド含量50モル%、ガラス転移温度157℃)100重量部(60重量%)と、アクリロニトリルおよびスチレンの含量がそれぞれ27重量%および73重量%であるスチレンおよびアクリルニトリルからなる熱可塑性共重合体67重量部(40重量%)とを溶融混練してペレットを作製した。Tダイを備えた溶融押出機にこのペレットを供給して、厚さ100 μ mの原反フィルムを得た。この原反フィルムを延伸速度100cm/分、延伸倍率1.45倍、延伸温度162℃の条件で自由端縦一軸で延伸し、次いで同様の延伸条件で先の延伸方法とは直交する方向に自由端一軸延伸を行って厚さ49 μ mの延伸フィルム(保護フィルムA)を得た。保護フィルムAの面内位相差 R_e は1.1nm、厚み方向位相差 R_{th} は-2.8nmであった。なお、保護フィルムの面内位相差 R_e 、厚み方向位相差 R_{th} は、590nmにおける屈折率 n_x 、 n_y 、 n_z を自動複屈折測定装置(王子計測機器株式会社製、自動複屈折計KOBRA 21ADH)により計測した値から算出した。

また保護フィルムAの光弾性係数の絶対値は $1.9 \times 10^{-13} \text{ cm}^2 / \text{dy e}$ であった。なお、光弾性係数はフィルムに応力をかけたときの位相差により測定される値である。光弾性係数の測定は、具体的には、東京都立科学技術大学紀要第10巻(1996.12)第54頁~第56頁に記載の測定法に基づく。

当該保護フィルムAを、40℃で濃度5%の水酸化ナトリウム水溶液で2分間浸漬し、さらに純水により30℃で1分間水洗した後、100℃間2分間乾燥したケン化処理して用いた。

(保護フィルムB)

厚さ80 μ mのトリアセチルセルロースフィルム(富士写真フィルム製、TD-80U)を40℃で濃度5%の水酸化ナトリウム水溶液で2分間浸漬し、さらに純水により30℃で1分間水洗した後、100℃間2分間乾燥したケン化処理して用いた。当該保護フィルムBの面内位相差 R_e は3nm、厚み方向位相差 R_{th} は-60nmであった。

(輝度向上フィルムA)

3 M社製のDBEF（異方性多重薄膜）を用いた。

（輝度向上フィルムB）

日東電工社製のPCF400（コレステリック液晶と $\lambda/4$ 板の積層物）を用いた。

実施例 1

上記偏光子の両面に保護フィルムAを、ポリビニルアルコール（日本合成化学社製，NH-18）75部とグリオキザール25部を含有する濃度5%水溶液により貼合し、50℃5分間乾燥させて偏光板を得た。当該偏光板と輝度向上フィルムAとを、アクリル系の透明粘着剤で貼合わせ、図1に示す高輝度偏光板を得た。高輝度偏光板において、偏光板の吸収軸と輝度向上フィルムAの透過軸は直交するように貼合わせた。

実施例 2

上記偏光子の両面に保護フィルムAを、ポリビニルアルコール（日本合成化学社製，NH-18）75部とグリオキザール25部を含有する濃度5%水溶液により貼合し、50℃5分間乾燥させて偏光板を得た。当該偏光板と輝度向上フィルムAとを、アクリル系の透明粘着剤で貼合わせ、図2に示す高輝度偏光板を得た。高輝度偏光板において、偏光板の吸収軸に対し、輝度向上フィルムBの $\lambda/4$ 板の遅相軸を45°傾けて貼合わせた。輝度向上フィルムBは、 $\lambda/4$ 板の側を偏光板に貼合わせた。

比較例 1

実施例1において、保護フィルムAを保護フィルムBに変えたこと以外は実施例1と同様にして、高輝度偏光板を得た。

比較例 2

実施例2において、保護フィルムAを保護フィルムBに変えたこと以外は実施例2と同様にして、高輝度偏光板を得た。

実施例および比較例で得られた高輝度偏光板に付いて下記評価を行った。結果を表1に示す。

（色度変化の測定）

高輝度偏光板の輝度向上フィルム側を、ラミネーターによりガラス板に貼合し

た。それを、輝度向上フィルム側がバックライト側になるようにバックライト上に配置した。バックライトとしては、IBM社製のThink Pad A30に用いられるLCD用バックライトを用いた。高輝度偏光板の正面に対し、法線方向(0°)と、法線方向に対し傾斜した方向(70°)との色度変化を測定した。色度変化の測定はTOPCON社製のBM-7により行った。

表 1

| | 0° | | 70° | | シフト量 | |
|-------|-----------|--------|------------|--------|------------|------------|
| | X | Y | X | Y | ΔX | ΔY |
| 実施例 1 | 0.3058 | 0.3033 | 0.3081 | 0.3000 | -0.0023 | +0.0033 |
| 実施例 2 | 0.2905 | 0.3021 | 0.3157 | 0.3311 | -0.0252 | -0.0290 |
| 比較例 1 | 0.3102 | 0.3097 | 0.3150 | 0.3060 | -0.0048 | +0.0037 |
| 比較例 2 | 0.2957 | 0.3082 | 0.3231 | 0.3396 | -0.0274 | +0.0314 |

シフト量は、正面(0°)と斜め(70°)のX軸、Y軸の色度値の算出したものである。これらは絶対値で評価する。実施例1と比較例1、実施例2と比較例2について、シフト量をそれぞれ対比すると、実施例のシフト量は比較例のシフト量よりも明らかに小さいことが分かる。

産業上の利用可能性

本発明のは偏光板と輝度向上フィルムを積層した高輝度偏光板は、これ単独でまたは他の光学フィルムと組み合わせて、液晶表示装置、有機EL表示装置、PDPなどの各種の画像表示装置に適用できる。

請求の範囲

1. 偏光子の片面または両面に保護フィルムが設けられている偏光板と、輝度向上フィルムとが、前記保護フィルムを挟んで粘着剤層を介して積層されている高輝度偏光板において、

前記保護フィルムが、面内屈折率が最大となる方向をX軸、X軸に垂直な方向をY軸、フィルムの厚さ方向をZ軸とし、それぞれの軸方向の屈折率を n_x 、 n_y 、 n_z 、透明フィルムの厚さを d (nm) とした場合に、

面内位相差 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ が、 $0 \sim 10$ nmであり、かつ厚み方向位相差 $R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$ が、 $-30 \sim 10$ nmであることを特徴とする高輝度偏光板。

2. 保護フィルムが、(A) 側鎖に置換および／または非置換イミド基を有する熱可塑性樹脂と、(B) 側鎖に置換および／または非置換フェニル基およびニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有してなることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の高輝度偏光板。

3. 保護フィルムが、二軸延伸されたフィルムであることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の高輝度偏光板。

4. 偏光子が、ヨウ素を含有するポリビニルアルコール系フィルムであることを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれかに記載の高輝度偏光板。

5. 輝度向上フィルムが、異方性反射偏光子であることを特徴とする請求の範囲第1項～第4項のいずれかに記載の高輝度偏光板。

6. 異方性反射偏光子が、コレステリック液晶層と $\lambda/4$ 板の複合体であることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の高輝度偏光板。

7. 異方性反射偏光子が、一方の振動方向の直線偏光を透過し、他方の振動方向の直線偏光を反射する異方性多重薄膜であることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の高輝度偏光板。

8. 異方性反射偏光子が、反射グリッド偏光子であることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の高輝度偏光板。

9. 輝度向上フィルムが、異方性散乱偏光子であることを特徴とする請求の範

図第 1 項～第 4 項のいずれかに記載の高輝度偏光板。

10. 請求の範囲第 1 項～第 9 項のいずれかに記載の高輝度偏光板に、さらに少なくとも 1 枚の光学フィルムが組み合わされていることを特徴とする高輝度偏光板。

11. 請求の範囲第 1 項～第 10 項のいずれかに記載の高輝度偏光板が、液晶セルの少なくとも一方の面に貼合されていることを特徴とする液晶パネル。

12. 請求の範囲第 11 項に記載の液晶パネルが用いられていることを特徴とする液晶表示装置。

13. 請求の範囲第 1 項～第 10 項のいずれかに記載の高輝度偏光板が用いられていることを特徴とする画像表示装置。

FIG.1

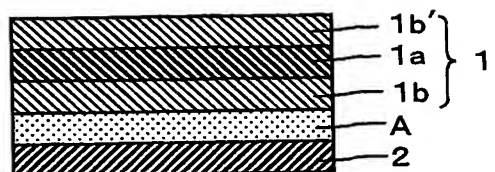


FIG.2

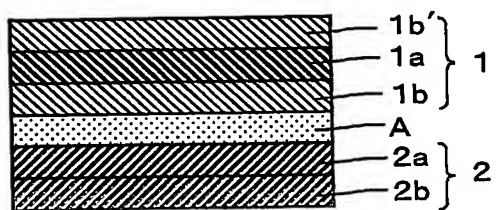
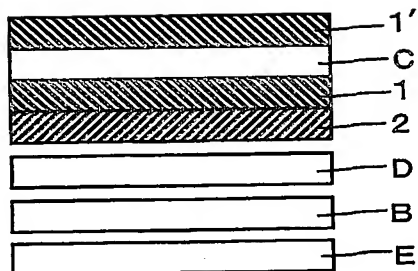


FIG.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002462

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02B5/30, G02F1/1335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02B5/30, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X Y | JP 2002-303725 A (Nitto Denko Corp.), 18 October, 2002 (18.10.02), Full text; all drawings (Family: none) | 1, 3, 4 2, 5-13 |
| Y | JP 2002-328233 A (Kaneka Corp.), 15 November, 2002 (15.11.02), Full text & CN 1380576 A | 2, 5-13 |
| Y | "Kogakuyo Tomei Jushi", Kabushiki Kaisha Gijutsu Joho Kyokai, 17 December, 2001 (17.12.01), pages 147 to 153 | 5-13 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 May, 2004 (19.05.04)

Date of mailing of the international search report
01 June, 2004 (01.06.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B5/30, G02F1/1335

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B5/30, G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|--------------------|
| X Y | JP 2002-303725 A (日東電工株式会社) 200 2. 10. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1, 3, 4 2, 5-13 |
| Y | JP 2002-328233 A (鐘淵化学株式会社) 200 2. 11. 15, 全文 & CN 1380576 A | 2, 5-13 |
| Y | 光学用透明樹脂, 技術情報協会, 2001. 12. 17, 147頁 ~153頁 | 5-13 |

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 05. 2004

国際調査報告の発送日

01. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山村 浩

2V

9219

電話番号 03-3581-1101 内線 3271